

1867, Tome I. — 7 avril. — N° 14

LA PRESSE  
SCIENTIFIQUE et INDUSTRIELLE

DES DEUX MONDES

paraît

tous les dimanches

Les abonnements partent du  
1<sup>er</sup> et du 16 de chaque mois.

PRESSE

PRIX DE L'ABONNEMENT

Un an..... 20 fr.

Six mois..... 11 —

Trois mois..... 6 —

Un numéro..... 0.50

Envoyer le prix de l'abonnement en  
un mandat sur la poste ou un bon  
sur Paris.

# SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

## DES DEUX MONDES

PUBLIÉE

Par J.-A. BARRAL

### RÉDACTION :

Envoyer tout ce qui concerne la rédaction

A M. J. A. BARRAL

82, RUE NOTRE-DAME-DES-CHAMPS, PARIS

### ADMINISTRATION :

Envoyer ce qui concerne l'administration

à MM. CH. DELAGRAVE et C<sup>ie</sup>, éditeurs

78, RUE DES ÉCOLES, PARIS

M. Barral reçoit tous les jours, de midi à deux heures. Des consultations gratuites  
sont données sur toutes les questions scientifiques, industrielles et agricoles

UN LABORATOIRE DE CHIMIE EXÉCUTE TOUTES LES ANALYSES

QUI PEUVENT ÊTRE UTILES AUX SCIENCES, A L'INDUSTRIE ET A L'AGRICULTURE

### Sommaire des auteurs.

MM.		PAGES
J.-A. BARRAL.....	Chronique scientifique et industrielle de la semaine.....	365
VERPAULT.....	Courrier médical.....	368
RENAUD.....	Hypothèse sur la gravitation.....	372
MÈNE.....	Académie des sciences.....	375
DUCHESMIN, POUILLEY.....	Sur les paratonnerres.....	378
MÈNE.....	Société d'encouragement pour l'industrie nationale.....	381
FLAMMARION.....	Sur la relation qui existe entre les comètes et les étoiles filantes....	384
JACQUES BARRAL.....	Les usines à gaz de Manchester.....	388
CHAILLOU.....	Formule pratique de transport de balast par machine locomotive.—III.	389
SIMON.....	Prix courant des produits industriels.....	392

### Gravures noires.

GRAVURES.		PAGES.
9....	Action des molécules d'éther sur les particules matérielles.....	374
10....	Action de l'éther sur les corps.....	374

### ON S'ABONNE A PARIS :

Chez MM. CH. DELAGRAVE et C<sup>ie</sup>, Libraires-Éditeurs

SUCCESEURS DE MM. DEZOBRY, E. MAGDELEINE ET C<sup>ie</sup>

78, rue des Écoles, 78

BRUXELLES, LIBRAIRIE DE H. MANCEAUX, ÉDITEUR, RUE DE L'ÉTUVE, 20

Il est accordé 10 pour 100 de remise pour les livres pris à la librairie par les abonnés

Les livres demandés par la poste, contre mandat, timbres ou bon de poste  
sont envoyés  
aux abonnés de la PRESSE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.



**Les Cités ouvrières de Mulhouse et du Haut-Rhin**, par A. PENOT. — Nouvelle édition, augmentée de la description des bains et lavoirs établis à Mulhouse. — Brochure grand in-8 avec 9 planches. — Prix : 3 fr. 50 c.

**Les institutions privées du Haut-Rhin**, notes remises au Comité départemental pour l'Exposition universelle de 1867, par A. PENOT. — Brochure grand in-8. — Prix : 1 fr. 50 c.

**Notice sur les écoles de Mulhouse.** — Brochure grand in-8 (en préparation).

**Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse**, publication mensuelle : par an, 12 numéros de 3 feuilles grand in-8, avec planches. — Prix d'abonnement : 15 fr., pris au bureau.

*Ces diverses publications se trouvent : A Mulhouse, chez l'éditeur L. L. BADER, imprimeur, et Émile PERRIN, libraire. — A Paris, chez Eug. LACROIX (Librairie scientifique, industrielle et commerciale), quai Malaquais, 15. — A Strasbourg, aux librairies TRENTTEL et WURTZ; veuve BERGER-LEVRAULT et FILS, et NOIRIEL. — Et chez les principaux libraires des départements.*

---

**Librairie de Ch. DELAGRAVE et Cie, 78, rue des Ecoles, Paris.**

---

## JOURNAL DE L'AGRICULTURE

FONDÉ ET DIRIGÉ

PAR J.-A. BARRAL

Membre de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, etc.

Avec le concours d'agriculteurs de toutes les parties de la France et de l'étranger.

Le *Journal de l'Agriculture* est la propriété des agriculteurs. Il compte aujourd'hui, au bout de quelques mois de fondation, plus de 450 fondateurs et collaborateurs, et plusieurs milliers d'abonnés. Ce succès, sans précédent dans la presse agricole, est dû aux vrais intérêts de la culture, que le journal sait défendre avec énergie et talent, grâce à sa rédaction, qui se compose de savants éminents, de praticiens distingués, de propriétaires considérables, parmi lesquels il faut nommer : MM. Boussingault, Chevreul, de Lavergne, Bella, Combes, de Gasparin, Villeroy, Jamet, de Kergorlay, Gareau, de Vogüé, Rohart, Florent-Prévost, de Gomiecourt, Guy de Charnacé, Moll, Eug. Noël, de la Tréhonnais, Adam Müller, Millart, de la Blanchère, de Fournès, de Champvans, Teyssier des Farges, d'Esterno, F. Vidalin, Constant Fiévet, Michel Greff, Ed. André, Ribard, Gobin, de Guimps, Raspail, Pierre Méheust, Odart de Parigny, Alamartine, Sacc, etc., etc. Nous ne citons ici que les noms qui ont tout récemment paru dans le *Journal de l'Agriculture*, dont tous les collaborateurs et les correspondants concourent tour à tour au succès de l'œuvre.

Le *Journal de l'Agriculture* paraît le 5 et le 20 de chaque mois en un cahier de 92 à 160 pages avec de nombreuses gravures noires et des planches coloriées représentant les plus beaux types de nos animaux. Il donne en outre tous les dimanches un *Bulletin* de huit pages, indispensable à tous les agriculteurs qui ont besoin d'avoir régulièrement et exactement les mercuriales des denrées agricoles, et les dernières nouvelles commerciales. Il forme par an 5 beaux volumes. Prix de l'abonnement : Un an, 20 fr. ; six mois, 11 fr. ; trois mois, 6 fr. On peut s'abonner au *Bulletin hebdomadaire* seul pour 5 francs par an.

---

## ALMANACH DE L'AGRICULTURE

POUR 1867

Par J.-A. BARRAL

AVEC LE CONCOURS

Des Fondateurs et des Collaborateurs du Journal de l'Agriculture.

Un volume in-18 de 208 pages, avec de nombreuses gravures dans le texte, contenant les indications nécessaires aux cultivateurs pour l'exécution des travaux agricoles, les soins à donner au bétail, et donnant en outre un grand nombre de recettes pratiques de la plus haute utilité dans toute exploitation rurale.

Prix : 50 centimes.

## CHRONIQUE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

### DE LA SEMAINE.

Inauguration de l'Exposition universelle. — *La Presse scientifique et industrielle* à l'Exposition. — *Études sur l'Exposition*, de M. Lacroix. — Mort de M. Hittorff. — *La Science sociale*, nouveau journal bi-mensuel. — Récompenses accordées par la Société géologique de Londres à MM. Poulett Scrope et Baily. — Falsification des savons mous au moyen de la fécule. — Le chauffage à l'air chaud saturé, de M. Anez. — Distribution des orages normaux dans le département du Rhône.

L'Exposition universelle de 1867 s'est ouverte à l'heure dite. Des prodiges d'activité avaient été faits dans les huit jours qui ont précédé l'époque fatale du 1<sup>er</sup> avril et plusieurs parties du palais présentaient un aspect assez satisfaisant pour que les organisateurs de la solennité de l'inauguration fussent fiers de leur œuvre. Toutefois, il faudra quinze jours encore, tout au moins, pour que l'achèvement soit complet, soit dans l'intérieur du palais, soit dans le parc, soit enfin dans l'île de Billancourt. Aucune nation n'a terminé ses préparatifs; aucune classe de produits n'est tout à fait en ordre; néanmoins, les jurys des 95 classes de l'Exposition se sont réunis le 3 avril et se sont constitués. Quant à nous, nous commençons les études que la *Presse scientifique et industrielle* publiera toutes les semaines sur l'Exposition pendant toute sa durée. Successivement un article sera consacré à chaque nation et ensuite à chaque classe de la classification adoptée par la Commission impériale. De cette façon, rien d'important n'échappera, comme nous l'espérons, à notre étude, qui devra être succincte afin que le cadre de notre recueil soit suffisant.

— L'Exposition a naturellement donné naissance à un grand nombre de journaux, tous créés dans le but d'étudier l'industrie, l'agriculture, les arts, et de montrer les progrès qui ont marqué les dernières années qui viennent de s'écouler. Parmi les publications spéciales que nous voyons éclore en foule, nous citerons d'une façon toute particulière les *Études sur l'Exposition*. L'éditeur, M. Lacroix, 15, quai Malaquais, à Paris, a réuni autour des rédacteurs des *Annales du Génie civil* un groupe de savants, d'ingénieurs, de professeurs français et étrangers qui feront de sa nouvelle publication un recueil de travaux techniques, théoriques, pratiques et historiques fort intéressants. L'ouvrage complet sera composé de vingt livraisons d'environ 100 pages chacune, renfermant des figures intercalées dans le texte et des planches gravées avec soin. Le prix de la souscription sera de 50 francs. — Les comptes rendus de la grande solennité du Champ de Mars seront nombreux, car aucun journal ne restera muet à son égard. Au moins beaucoup d'idées utiles seront ainsi agitées. Puisse-t-il se faire qu'aucun événement malheureux ne vienne troubler cette grande fête de l'intelligence.

— L'architecture vient de faire une grande perte. M. Hittorff, membre de l'Académie des beaux arts et officier de la Légion d'honneur, est mort, il y a quelques jours. Son nom restera attaché à d'heureuses tentatives de restauration de l'architecture polychrone. Ses œuvres capitales sont : l'église Saint-Vincent-de-Paul et le cirque des Champs-Élysées. Ce fut lui qui remania, en 1852, la décoration de la place de la Concorde, à laquelle il avait présidé vingt ans auparavant, qui dirigea les immenses travaux du bois de Boulogne, et dessina le plan des abords de l'arc de triomphe de l'Étoile.

— Un nouveau journal bi-mensuel, la *Science sociale*, vient de paraître. Les principes d'organisation sociale formulés par Fourier ont, dit-il, à franchir une phase de divulgation et de discussion, jusqu'à ce que l'expérimentation permette d'établir leur valeur définitive. Aussi les disciples de l'illustre philosophe se sont-ils groupés de nouveau après s'être dispersés et désirent-ils travailler à l'œuvre commune par tous les moyens en leur pouvoir. Leur but est d'être utile. Nous sommes heureux de souhaiter à la *Science sociale*, leur œuvre, un succès que le talent et le zèle de ses rédacteurs ne peut manquer de lui assurer. C'est à la librairie des sciences sociales, 13, rue des Saints-Pères, à Paris, que l'on souscrit.

— Dans sa séance annuelle, tenue le 15 février dernier, la Société géologique de Londres a décerné la médaille d'or de Wollaston à M. C. Poulett Scrope, en récompense des services importants qu'il a rendus à la géologie par l'étude qu'il a faite des phénomènes volcaniques dans la France centrale, et par ses publications sur les actions volcaniques en général. Elle a décidé aussi que le revenu des fonds de la donation Wollaston serait attribué à M. W.-H. Baily, pour l'aider à préparer et à publier un catalogue illustré des fossiles britanniques.

— Les savons à base de potasse sont employés partout en grandes masses, et nul ne se doute que depuis longtemps peut-être, ces produits si utiles sont l'objet d'une falsification grossière contre laquelle le *Journal de Pharmacie et de Chimie* nous met en garde. La fraude consiste dans l'addition de quantités variables de fécule et tend à devenir une habitude régulière de la fabrication. Ainsi, seize échantillons de savon mou ont tous donné à l'analyse de la fécule, et la proportion variait de 10 à 25 pour 100. A la simple vue rien ne décèle dans le savon l'addition d'une matière étrangère, mais le plus simple examen au microscope fait apercevoir les grains de fécule gonflés. Le moyen suivant permet d'isoler et de peser la fécule mélangée au savon. 10 grammes de savon noir sont dissous à froid dans 40 à 50 centimètres cubes d'alcool à 85° ou même d'un alcool plus faible. Par l'agitation avec une baguette la solution est effectuée en quelques minutes, et si le savon



est pur, la liqueur est presque complètement liquide. Le résidu insoluble se dépose rapidement et peut être lavé aisément par décantation. Pour en avoir le poids, il suffit de le poser, après l'avoir desséché, sur plusieurs doubles de papier buvard qu'on expose ensuite à l'étuve pendant quelques instants. Cette fécule isolée est pulvérulente et de couleur grise; bouillie avec l'eau, elle forme un empois très-consistant, dont la moindre proportion suffit pour colorer d'énormes quantités d'eau lorsqu'on y ajoute une solution d'iode.

— La plupart des appareils de chauffage établis jusqu'à ce jour, ont pour principal défaut de rendre l'air sec par suite de l'élévation de température et d'attaquer les fonctions respiratoires. A 0°, un mètre cube d'air peut contenir 2<sup>gr</sup>.44 d'eau, et à 20° jusqu'à 8<sup>gr</sup>.57; c'est donc 6<sup>gr</sup>.13 que chaque mètre cube d'air élevé à cette température de 20° tend à soustraire aux objets environnants. De cette insuffisance de saturation résulte l'altération des organes respiratoires pour l'homme sédentaire et le dépérissement pour les plantes d'appartement. Augmenter la quantité d'eau dans l'air avec l'élévation de la température, tel est donc le but qu'on doit se proposer dans tout bon système de chauffage. L'architecte du palais de Meudon, M. Anez, a réalisé ce point de théorie en faisant passer l'air chauffé d'un calorifère dans une chambre d'air sur un réservoir d'eau qui ne peut entrer en ébullition ni donner aucune apparence de buée, quelle que soit la température. Dans ces conditions parfaitement observées par le calorifère à air chaud saturé, l'air, avant de passer sur le réservoir, étant à 170°, l'eau ne dépasse jamais 65°, et cet air, après son passage sur le bassin, ne laisse pas la moindre trace de buée sur une glace ou sur une tôle, placée à 0<sup>m</sup>.05 au-dessus de l'eau. A plus de 100°, une feuille de papier ou une feuille de bois de 0<sup>m</sup>.002 d'épaisseur n'éprouve aucune altération. A 80° on peut aspirer cet air sans éprouver la sensation pénible, qui commence à se produire à 20 ou 25° devant une cheminée. Tels sont les heureux résultats obtenus, dit le *Journal des Travaux publics*, par M. Anez, avec le nouveau système de chauffage qui permettrait ainsi d'avoir les températures élevées réclamées par l'acclimatation des animaux ou des plantes.

— Un savant correspondant de l'Institut, M. J. Fournet, de Lyon, qui étudie depuis longues années les phénomènes météorologiques, a publié dans le *Bulletin de l'observatoire de Paris* des détails fort curieux sur la distribution des orages normaux dans le département du Rhône. Durant les journées orageuses, les vents du S. O. arrivent sur le département en apportant avec eux des quantités de vapeur suffisantes pour produire tantôt des masses détachées et tantôt des calottes vaporeuses dont l'épaisseur varie en raison de l'intensité des causes agissantes. Dans l'un et l'autre cas, ces masses subissent les effets d'un élé-

ment en vertu duquel se forment des lames étendues dans le sens du courant d'air et qui ont reçu le nom de colonnes orageuses. Quelquefois celles-ci se dissolvent en passant de la montagne au-dessus de la plaine. Cependant, si l'atmosphère est convenablement saturée, l'allongement devient considérable et, comme les cimes culminantes sont très-rapprochées, on voit la voûte céleste se tapisser de ces colonnes qui demeurent parallèles entre elles du S. O. au N. E., tant qu'existe un régime normal. Dans le cas de non-saturation, la vapeur se condense sur toute l'étendue des chaînes. Alors aussi s'établit un large stratus très-bas, très-dense, déversant la pluie de l'ensemble de son étendue, tout en conservant les vestiges des parties colonnaires. Quelquefois, les cheminements étant inégaux, une colonne en devance une autre. De plus, des renaissances se manifestent à la rencontre des sommités éloignées des points de départ pourvu que celles-ci se trouvent sur le trajet. Aux colonnes appartiennent surtout la grêle et la foudre, en vertu de causes qui sont du ressort de la physique. Le sol doit très-probablement intervenir dans les effets électriques. Pour quelques-uns même, il en serait l'unique cause.

J.-A. BARRAL.

### COURRIER MÉDICAL.

Il y aurait en ce moment une fort belle place à prendre dans la petite presse, ou plutôt dans la presse littéraire. Voulez-vous qu'on vous la signale? La chronique est vieillie, le roman-feuilleton est mort, et le fait-divers a succombé sous la publicité du *Petit Journal*. Il est évident qu'il nous faut quelque chose de neuf, mais quelque chose qui soit arrivé. Le Français, né malin, a pu créer le vaudeville et en rire, il ne rit plus aujourd'hui. On aime à se sentir ému. Les cheveux se dressent sur la tête, un frisson passe sur tout le corps, une sueur froide apparaît, voilà ce qu'il faut. On doit reconnaître que les exécutions capitales semblent au premier abord réunir toutes les conditions du programme. Eh bien, non. Un homme arrive, escorté de quelques bourreaux, il est pâle et assez ému; il monte, on le pousse, sa tête est tombée, le sang jaillit et souille la machine.... et vous croyez que cela suffit? On se demande s'il a souffert: les uns disent oui, les autres disent non, et vous savez qu'il n'est pas facile de décider la question. Demandez-le plutôt à M. Bonnafont, de l'*Union médicale*. M. Bonnafont rappelle qu'étant en Algérie il eut l'occasion de faire une expérience sur deux Arabes décapités, au pied même de l'échafaud. Partant de ce principe que.... ou plutôt non, il ne partit d'aucun principe, mais il prit un porte-voix et un poignard et, quand la tête lui fut remise, il lui lut à

travers le tube acoustique une réclamation timbrée du docteur Révil-lout, de la *Gazette des hôpitaux*. La tête ne bougea pas. C'est qu'elle était insensible. Il lut également à haute voix dans l'oreille de l'autre tête la réponse du docteur Pascal, du *Mouvement médical*. La tête ne demanda pas grâce. C'est qu'elle était morte et bien morte. N'est-ce pas concluant? Eh bien! non, les deux têtes dormaient peut-être, et voilà en quoi les expériences du docteur Bonnafont manquent de cette rigueur qu'on ne trouve pas dans les expériences du docteur Roche. Mais, à propos, à quoi servait donc le poignard? le poignard me fait rêver. On a imaginé autre chose que l'exécution, et comme l'innovateur n'est pas encore breveté, je vous engage à vous dépêcher. Il s'agirait de raconter aux âmes sensibles qui peuvent payer 10 centimes 2 mètres carrés de papier, toutes les joyeusetés que la chirurgie peut offrir. On ne parlera ni des incisions d'abcès ni des amputations. Ces dernières seront toutefois signalées quand elles auront des chances de mort. Mais s'il s'agit d'extirper l'œil, d'amputer la langue, de réséquer la mâchoire, de trépaner le crâne ou le canal rachidien, on en parlera. Cette copie ne sera pas payée à la ligne, mais au cri ou au litre de sang. Les conditions requises sont peu difficiles. C'est une tâche à la portée de toutes les intelligences. Il ne sera pas mauvais d'exagérer le courage du patient, celui qui fera enrager les étrangers qui fourmillent ici et leur donnera une haute idée du courage des habitants de cette France, où jamais l'Anglais ne règnera. Je ne sais plus quel rédacteur demandait dernièrement sans rire que l'on décernât la croix de la Légion d'honneur à ceux qui supporteraient avec courage des opérations. Son raisonnement était limpide comme un aquarium; le voici : En subissant une opération, le patient conserve un citoyen à la patrie, et si on lui refuse une croix, on lui doit tout au moins une médaille de sauvetage. Voyez-vous d'ici l'effet? Tout le monde en France désirant une décoration, on se presserait chez les chirurgiens; M. Nélaton, en sortant de son hôtel, trouverait un mendiant qui, au lieu de lui dire : Donnez-moi un petit sou, lui dirait avec le tremblement d'un désir mal contenu : Mon bon monsieur, faites-moi l'ablation du maxillaire inférieur. Tout le monde serait décoré. Les enfants, dont l'ambition s'allumerait vite, ne rêveraient que plaies et bosses. La société pivoterait autour d'une religion idéale dont un chirurgien serait le grand prêtre et un lit d'opération l'autel. Ce serait splendide. Mais pour arriver à un aussi brillant résultat, il faut de la bonne volonté et M. Boyer n'en manque pas. Il vient de consacrer plusieurs articles au récit d'une opération pratiquée par le professeur Velpeau. Il s'y connaît, je vous le jure, le gaillard; il ne jure que par le sang, par la gorge, par les couteaux, que sais-je? et le lecteur est stupéfait comme M. Jourdain devant Nicole qui lui pousse des bottes inconnues.

M. Boyer se propose apparemment de continuer le *Traité des maladies chirurgicales* d'un certain chirurgien son homonyme, dont on a un peu parlé au commencement de ce siècle. Le *Figaro* devient en effet un journal médical, exactement comme si le docteur Piorry le dirigeait. On pouvait y lire, il y a cinq jours, une correspondance savante, qui relevait quelques inexactitudes du dramatique observateur et se livrait, au sujet des *insertions du muscle soléaire à l'os hyoïde*, par exemple, à des considérations assez avancées. L'auteur de cette lettre est un farceur, mais un farceur d'esprit. On m'assure que c'est un interne des hôpitaux, à moins que ce ne soit un écuyer du cirque Napoléon.... Ne serait-ce pas M. Pierre Boyer lui-même ? Rien ne pose un rédacteur comme la lettre d'un homme aimable ; s'il en est l'auteur on comprendrait alors la valeur de l'épithète gracieuse qu'il lance aujourd'hui à celui qui prend la peine de l'éclairer. Après tout je puis me tromper : la recherche de la paternité n'est pas seulement interdite, elle est difficile. J'ai donc tort : que celui qui s'appelle Henri Foubert me jette la première pierre. Si j'allais être lapidé et qu'une opération soit nécessaire, je demande la croix, car j'ai du courage. N'ai-je pas eu celui de lire les phrases du *Héros sans le savoir* ? N'ai-je pas celui d'en parler maintenant ? Mes conclusions sont celles-ci : 1° l'auteur de la lettre est un drôle ; 2° M. Pierre Boyer marche avec son siècle ; il est bon d'habituer les masses à la vue des spectacles instructifs et grandioses et de leur montrer tout le mérite qu'il y a à dévouer sa vie à la conservation de la sienne. C'est ce qu'on peut appeler le sublime du genre ; 3° M. Boyer mérite la croix.

— M. Alvès Branco, de Lisbonne, n'est pas décoré de la Légion d'honneur ; il est vrai qu'on ne lui a pas fait jusqu'ici d'opération grave. Peut-être y a-t-il été soumis et aura-t-il manqué d'héroïsme (l'héroïsme est de rigueur) ; depuis la proposition de M. Boyer l'absence de décoration chez un homme me fait rêver : aurait-il exigé du chloroforme ? Quoi qu'il en soit, M. Alvès Branco, qui n'est pas, comme je l'ai dit, plus décoré que l'intérieur du palais de l'Exposition, a pratiqué avec succès deux opérations de kélotonsie dans des cas de hernie ombilicale. On sait les tristes résultats qui ont suivi jusqu'ici cette opération, dit l'*Union médicale de la Gironde*. Dupuytren, Richerand, Gerdy avaient perdu presque tous leur opérés. Dans une discussion qui eut lieu à la Société de chirurgie, Gosselin ne rapporta que quatre faits heureux sur un grand nombre de kélotonsités.

Il en fut de même de Guersant, Demarquay, Deguise, Morel-Lavallée, Bouchut ; Nélaton lui-même, dans sa vaste pratique, citait à peine quelques cas de succès. MM. Boinet, Verneuil et Broca avaient conseillé d'abandonner l'affection aux seuls efforts de la nature. En Angleterre, même insuccès (*Statistique du London Hospital*).



Les deux opérations ont été faites sur deux femmes dont l'une a quarante ans et l'autre soixante-neuf. A quoi attribuer le succès? Je l'ignore, peut-être est-ce à l'abstention de purgatifs. L'auteur pense en effet que l'usage des purgatifs et du calomel en particulier, destinés à rétablir le mouvement péristaltique de l'intestin après l'opération est une pratique dangereuse : il est en cela d'accord avec M. Demarquay.

— Le 7 février 1865, le docteur Peter, maintenant médecin des hôpitaux, déposait entre les mains du secrétaire de l'Académie de médecine un pli cacheté. Ce pli vient d'être ouvert, et les conclusions qu'il contient sont assez curieuses pour qu'on s'y arrête un instant.

I. Au point de vue des modifications de la température générale, dans leur relation avec les modifications de certaines fonctions ou les changements de volume de certains organes : 1° qu'il n'y a aucun rapport constant entre les variations de la température et celles de la circulation. Ainsi l'augmentation de fréquence du pouls dans les maladies n'entraîne pas nécessairement l'élévation de la température, et, quand celle-ci s'élève alors que la respiration augmente de fréquence, il n'y a pas de rapport constant entre l'augmentation de fréquence du pouls et l'élévation de température; 2° Il n'y a aucun rapport constant entre les variations de la température et celles de la respiration. Ainsi l'augmentation de fréquence de la respiration n'entraîne pas nécessairement l'élévation de la température, et, quand celle-ci s'élève alors que la respiration augmente de fréquence, il n'y a pas de rapport constant entre l'augmentation de fréquence de la respiration et l'élévation de la température; 3° Il n'y a aucun rapport constant entre les variations de la température et les changements de volume du foie. Ainsi l'augmentation de volume du foie ne concorde pas avec l'élévation de la température, et, quand celle-ci s'élève, il n'y a pas de rapport constant entre les variations du volume de la rate et celles de la température. Ainsi, toutes les fois que la température s'élève dans les maladies, la rate augmente de volume, et il y a un rapport constant, ou à peu près constant et uniforme, entre l'élévation de la température et l'augmentation du volume de la rate. — Pour un ou plusieurs degrés d'élévation de la température, la rate augmente d'un ou plusieurs centimètres dans son diamètre vertical. — *Corollaire.* Il semble donc que la rate soit un organe d'hématopoïèse, et qu'elle concoure activement à la production de la chaleur animale.

II. Au point de vue de la relation entre les modifications de la température locale et celle de la sensibilité, il y a un rapport constant entre les variations de la sensibilité d'une partie et celles de la température, quand les altérations de la sensibilité dérivent d'une lésion matérielle des centres nerveux. 1° L'élévation de la température d'une

région est, dans de certaines limites, inversement proportionnelle au degré de la sensibilité. A. Quand la sensibilité diminue morbidement, la température s'élève. Ainsi, quand un membre est anesthésié il présente une température plus élevée que le membre homologue resté sain. B. Réciproquement, quand la sensibilité s'exalte morbidement, la température diminue. Ainsi dans une partie hypéresthésiée, la température est plus basse que dans la partie homologue restée saine. 2° La température peut varier de demi-degré à un degré et demi et même deux degrés centigrades. — Souvent elle ne s'élève ou s'abaisse que d'un demi-degré. C'est peut-être faute d'avoir distingué suffisamment les cas où, dans un membre paralysé, à la suite d'une lésion matérielle des centres nerveux, il y avait altération ou intégrité de la sensibilité, qu'on dit que, dans la paralysie, il y aurait tantôt altération en plus ou en moins de la température, et tantôt intégrité de celle-ci.

*Conclusions.* — I. Quand, dans un membre paralysé du mouvement, la sensibilité est intacte, la température est égale à celle du côté opposé.

II. Quand, dans un membre paralysé du mouvement, la sensibilité est diminuée, la température est plus élevée.

III. Quand la sensibilité est augmentée, la température est plus basse que du côté sain.

IV. Cette modification de la température est parfois accompagnée d'une perturbation correspondante dans les fonctions des points anesthésiés. Ainsi dans la sécrétion des glandes sudoripares, dont les fonctions s'exaltent, d'où il suit que la sueur ruisselle à la surface des parties anesthésiées.

A. VERPAULT.

## HYPOTHÈSE SUR LA GRAVITATION.

Les lois des mouvements des corps célestes découvertes par Képler et Newton ont reçu de trop nombreuses, de trop éclatantes confirmations, pour qu'il soit possible de douter de leur exactitude. Mais, sur la cause de ces mouvements, Newton n'a pu faire qu'une hypothèse; et son hypothèse, l'attraction de la matière par la matière, conduit à des conséquences que la raison ne peut guère accepter.

Soit une particule matérielle  $m$  placée à la distance  $l$  d'une seconde particule semblable, chacune d'elles attirera l'autre avec une certaine force que nous représenterons par  $f$ . Qu'il vienne ensuite se ranger autour de  $m$ , à la même distance  $l$ , autant de particules qu'on voudra s'imaginer, chacune d'elles attirera  $m$  et sera attirée par  $m$  avec une force

toujours égale à  $f$ . Ainsi une particule de matière aurait une réserve de forces latentes inépuisable; le travail qu'elle ferait déjà, ne lui ôterait rien de son énergie pour un travail qui viendrait s'ajouter. Une masse de fer, suspendue par l'action d'un aimant, tombe si l'on approche une seconde masse de celui-ci, parce qu'on détourne ainsi une partie des forces magnétiques. Ne doit-il pas en être de même pour la gravitation? La pensée qu'il en est autrement n'est-elle pas repoussée par la raison?

L'hypothèse que nous allons présenter, et qui rattache la gravitation aux vibrations de l'éther, vibrations par lesquelles on explique déjà tous les autres mouvements de la nature, paraîtra-t-elle plus satisfaisante? Puisque nous l'offrons, c'est que nous osons l'espérer.

Notre hypothèse est qu'il rayonne de chaque MOLÉCULE d'éther des vibrations d'une certaine espèce, et que ces vibrations repoussent les PARTICULES matérielles qu'elles rencontrent et sur lesquelles elles frappent. (Nous prenons pour particule une quantité de matière du même volume que la molécule d'éther.)

Tant qu'une seule particule est placée dans l'éther, chaque molécule du milieu ayant un symétrique par rapport à cette particule, les impulsions reçues par celle-ci sont égales et opposées deux à deux, et ne produisent pas de mouvements.

Mais si deux particules matérielles  $m$  et  $n$  étaient ensemble dans l'éther, à une certaine distance  $l$  l'une de l'autre (voir la fig. 9), il n'en serait plus de même. Toutes les molécules de l'éther, excepté deux, seraient encore sans effet, parce qu'elles auraient des symétriques par rapport aux deux particules de matière; mais les deux molécules réservées agiraient. Ce sont les molécules  $a$  et  $b$  placées sur la droite passant par  $m$  et par  $n$ , à des distances  $am = bn = mn = l$ : la molécule  $a$  qui a pour symétrique, non une molécule d'éther, mais la particule  $n$ , et la molécule  $b$  qui a pour symétrique la particule  $m$ . Ces deux molécules non équilibrées agiraient, l'une sur  $m$ , l'autre sur  $n$ , de manière à faire diminuer la distance  $mn$ . Mais aussitôt que le mouvement aurait commencé, elles rentreraient au nombre des molécules équilibrées, et le rôle actif passerait successivement aux autres molécules de la ligne, chacune de celles-ci agissant à son tour, pendant l'instant où elle satisferait, par sa position, à l'équidistance nécessaire. Le mouvement continuerait jusqu'à ce que les deux particules se soient rencontrées. Pressées alors l'une contre l'autre avec des forces égales, par les dernières molécules actives qui les toucheraient, les particules formeraient un système immobile.

Revenons à la situation indiquée par la figure 9, et désignons par  $h$  la force avec laquelle la molécule  $a$  repousserait une particule matérielle placée à la distance 1.

L'action répulsive rayonnant de  $a$  en tous sens, comme la lumière d'un centre lumineux, doit suivre la même loi d'affaiblissement, et n'être plus que  $\frac{k}{l^2}$  pour une molécule placée à la distance  $l$ .

Les forces qui poussent  $m$  vers  $n$  et  $n$  vers  $m$  auront donc l'une et l'autre pour mesure  $\frac{k}{l^2}$ .

Supposons actuellement dans l'éther, à la distance  $l$  l'un de l'autre, deux corps formés chacun de plusieurs particules invariablement liées entre elles; par exemple un corps  $M$  composé de deux, et un corps  $N$  de trois particules.

La figure 10, qui s'obtient en joignant par des droites, deux à deux, de toutes les manières possibles, les particules matérielles des deux corps, et en répétant sur chaque droite la construction de la figure 9, fait voir que chaque particule d'un des corps prenant successivement

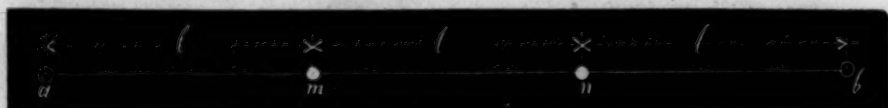


Fig. — 9. Action des molécules d'éther sur les particules matérielles.



Fig. 10. — Action de l'éther sur les corps.

pour centre de symétrie toutes les particules de l'autre, rend actives autant de molécules d'éther, qu'il se trouve ainsi d'un côté ( $2 \times 3 = 6$ ), six molécules déséquilibrées poussant  $N$  vers  $M$ , et de l'autre ( $3 \times 2 = 6$ ), six molécules poussant  $M$  vers  $N$ .

Quant aux molécules symétriques des particules d'un corps, par rapport aux particules du même corps, elles produiront des pressions égales et opposées, deux à deux, sans effet sur des systèmes rigides.

Comme il s'agit des corps célestes dont les dimensions sont très-petites, comparées aux distances qui les séparent, on peut regarder les forces émanant des molécules d'éther comme égales et parallèles, et l'on trouve pour résultante des forces qui poussent  $N$  vers  $M$  ou  $M$  vers  $N$  l'expression  $\frac{6k}{l^2}$ . Nous pouvons généraliser ce résultat.

Si un corps  $M$  composé de  $p$  particules, et un second corps  $N$  de  $q$



particules sont en présence dans l'éther, à la distance  $l$  l'un de l'autre, le nombre des molécules d'éther déséquilibrées sera :

$$(p+q)(p+q-1) = 2pq + p(p-1) + q(q-1).$$

Dés forces qui émaneront de ces molécules,  $p \times q$  pousseront  $N$  vers  $M$ , et  $q \times p$  pousseront  $M$  vers  $N$ , et détermineront le mouvement;  $p(p-1)$  presseront les unes contre les autres les particules de  $M$  et  $q(q-1)$  presseront les unes contre les autres les particules de  $N$ , sans contribuer au mouvement. Les résultantes des forces qui agiront de part et d'autre pour rapprocher les corps auront chacune pour expression :

$$k \times \frac{p \cdot q}{l^2}$$

Dans cette formule,  $k$  est une constante,  $l$  est la distance des corps,  $p$  et  $q$  les nombres de leurs particules matérielles, nombres proportionnels à leurs masses. C'est donc précisément la formule de Newton que nous avons trouvée.

Y a-t-il de l'importance à remplacer une hypothèse par une autre ? L'histoire des sciences, et particulièrement celle de l'optique, me paraît répondre à la question.

HIPPOLYTE RENAUD.

## ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Séance du 2 avril 1867.* — Un grand nombre de savants étrangers et de membres correspondants de l'Académie prennent place parmi les membres ordinaires : nous avons distingué MM. Jacobi, de Saint-Petersbourg, l'inventeur de la galvanoplastie; Magnus, le célèbre physicien de Berlin; Ledocti, de Bruxelles; Abdullack-Bey, directeur du musée d'histoire naturelle de Constantinople, etc., etc.

Parmi les pièces de la correspondance, nous avons remarqué les envois suivants : un mémoire de M. Dubrunfaut sur « l'état de l'industrie sucrière en France par les nouveaux procédés de fabrication. » Nous ne pouvons regretter qu'une chose relativement à ce travail, c'est qu'il ne soit pas imprimé, car il serait lu et consulté avec fruit par toutes les personnes qui s'occupent de l'industrie du sucre. En effet, depuis quelques années, beaucoup de perfectionnements ont été apportés dans cette fabrication, tant sous le rapport des procédés d'extraction que dans les appareils ou dans le traitement des mélasses. M. Dubrunfaut, qui a été l'auteur d'un grand nombre d'inventions dans cette industrie, n'a pu que traiter d'une manière supérieure une question si importante.

Des photographies remarquables de certains points de vue élevés, dans la chaîne des Alpes, ont été adressées par M. Civiale (le fils du cé-

lèbre chirurgien). M. Élie de Beaumont rend compte d'une manière vraiment intéressante des nombreux sites qui sont appendus aux murs de la salle : ce sont d'abord des murs de glace de la partie centrale des Alpes, à 2,750 mètres de hauteur; la vallée de Rogne en Valais; le grand glacier qui s'est formé en 1818, et qui a donné naissance au torrent qui roule dans la plaine; la vallée d'Aoste; le mont Carret, à 3,155 mètres d'altitude; le mont Blanc; le mont Roze, le Grand-Paradis; la Bella-Cona; le val d'Anivier, près Sion; la route du Simplon, qui est si dangereuse à cause de ses avalanches; le glacier d'Aniche, etc.... Nous avons été étonnés du travail et de la persévérance de M. Civiale, pour amener à bonne fin ses épreuves; il y a des tableaux qui n'ont pas moins de 2 mètres de long, et tout le monde sait que ces vues si étendues sont formées par la réunion d'un certain nombre de feuilles collées à la suite les unes des autres. Il nous semble, pour éviter un travail si pénible, que l'on devrait se servir de la chambre panoramique de M. Martins, qui permet d'obtenir des panoramas de plus de 1 mètre de long sans recourir à autant de fatigue et de labeur.

M. Agassiz, l'illustre géologue de l'Amérique, a envoyé une note sur l'exploration de la rivière des Amazones et sur l'étude des terrains qui servent de rivages à ce fleuve. A propos de cette note, M. Chevreul annonce à l'Académie que sous peu M. Agassiz sera en France, et que l'Institut sera heureux de le voir assister à quelques-unes de ses séances, qu'il ne manquera pas certainement de faire briller par quelque lecture importante.

M. le baron Séguier présente, au nom de M. Galand (de Liège), un nouveau fusil dont le prix de revient est vraiment extraordinaire, 25 francs, et dont le mécanisme est aussi ingénieux que sûr.

M. Dumas communique une lettre et des échantillons de M. Ch. Mène, relatifs à un nouvel anthracite (charbon de terre) remarquable par son éclat métallique et sa dureté, puisque ce minéral raye le verre et l'acier comme le diamant noir. M. Mène a obtenu ce produit en chauffant dans son laboratoire, au creuset de platine, pendant deux heures, de l'anthracite ordinaire du Valbonnais (Isère), ou en mélangeant ce charbon à de la houille grasse, dans un four à coke.

M. Becquerel père lit un mémoire de climatologie, du plus haut intérêt, relativement aux parcours des orages à grêle dans les localités du centre de la France. L'illustre académicien accompagne sa communication de plusieurs cartes de département (Loiret, Cher, Eure-et-Loir, Loir-et-Cher) où sont tracés les marches des ouragans depuis 1855. Ces recherches de M. Becquerel ne sont pas seulement importantes au point de vue de la science : elles ont un intérêt considérable pour le gouvernement et les sociétés d'assurances, pour la

fixation des indemnités à donner lorsque les compagnies ont senti les effets désastreux de ce fléau.

M. Daubrée ajoute à son dernier travail sur les météorites de la Caille et de Charcas une nouvelle note concernant quelques réactions et essais chimiques curieux, servant à déterminer la composition minérale de ces produits. Après l'audition de la note de M. Daubrée, nous nous sommes demandé quel était le résultat final de ces essais, et nous avons cru devoir en conclure qu'ils n'étaient produits que par le grand nombre des métaux ou matières constituant la météorite, qui étaient réunis et qui réagissaient ensemble. Nous aurions mieux aimé des analyses quantitatives, que tous ces tâtonnements que font en général les minéralogistes et qui aboutissent à ne rien indiquer du tout.

M. d'Archiac fait hommage à l'Académie, de la part de M. Carlos Ebeiro, géologue portugais, d'un ouvrage remarquable sur le bassin quaternaire des rives du Tage. L'auteur a étudié plusieurs étages qui sont largement développés dans ces localités : on y distingue surtout de nombreuses failles produites par l'apparition des diorites. M. d'Archiac fait remarquer très-judicieusement les desiderata que laisse néanmoins cet ouvrage sur le pays où est situé Lisbonne, et qui a été ravagé par de si terribles tremblements de terre.

Nous entendons présenter de même par M. d'Archiac plusieurs brochures de géologie, parmi lesquelles nous distinguons celle de M. Bocler sur le terrain quaternaire du Tigre près Rome, sur le mont Sacré, sur le Latium et sur l'ancienneté de l'homme dans les environs de Rome.

M. Regnault fait part, au nom de l'auteur, M. Dufresne, d'un nouveau procédé chimique pour la dorure et l'argenture au mercure. Certainement la dorure et l'argenture galvaniques doivent être substituées désormais partout où l'on veut une surface peu épaisse de ces métaux, mais il y a des cas cependant où la dorure et l'argenture au mercure doivent être conservées, par exemple quand il s'agit d'ouvrages d'art et de pièces peu maniables. Dans ce cas, les ouvriers ont l'habitude d'enduire de nitrate de mercure l'objet à dorer, puis de frotter pendant plusieurs heures les pièces avec une pâte de mercure et d'or et de chauffer encore plusieurs heures pour volatiliser le mercure. On comprend tout le danger de semblables manipulations. M. Dufresne, pour remédier à ces désastreuses opérations, trempe la pièce dans un bain de nitrate de mercure, puis, finalement, dans un bain d'or ou d'argent en communication avec la pile. Comme on le voit, c'est tout simplement un bain électro-chimique. Des spécimens de ces applications métalliques sont rangés dans l'antichambre de l'Académie et excitent l'admiration générale.

M. Blanchard, au nom de M. Rambosson, présente le résultat d'une série d'expériences faites sur l'action de certains aliments sur le système nerveux.

M. Rambosson s'est condamné, pour étudier la question dont il s'agit, à un jeûne forcé, puis après un certain nombre d'heures il prend du vin ou du café, et constate les aptitudes qu'il a au travail ou à l'excitation nerveuse. On conçoit tout l'intérêt qui peut ressortir de pareilles études au point de vue moral et hygiénique.

M. Cloquet dépose, de la part de M. Plantard, un ouvrage qui a pour titre *Nos cruautés envers les animaux* au point de vue la moralité. L'auteur examine longuement le régime des abattoirs, les systèmes de voitures employées à la traction, le régime alimentaire, etc., etc., que l'on a coutume d'employer envers les animaux; il va même plus loin, il parle de la chasse, des oiseaux en cage, et en conclut à .... la brutalité sans motifs de l'homme sur les animaux. Nous avons cru entendre que M. Plantard voudrait notre amélioration sous ce point de vue.

CH. MÈNE.

### SUR LES PARATONNERRES<sup>1</sup>.

Pendant un des derniers orages qui éclatèrent sur la ville de Fécamp, je fus témoin d'un fait remarquable : la foudre n'épargna pas plus le phare muni d'un paratonnerre que plusieurs maisons qui n'en possèdent pas. Le tonnerre a pu ravager l'intérieur de ce phare et y briser jusqu'aux dalles en marbre qui en recouvraient le sol. A la suite de cet événement les dégâts furent réparés, le paratonnerre fut visité dans toutes ses parties, et *reconnu remplissant toutes les conditions réglementaires*; c'est ce qui fait qu'aujourd'hui cet appareil se trouve encore dans les mêmes conditions qu'avant l'accident que je signale. Faut-il conclure de là qu'un paratonnerre n'a pas toujours le pouvoir de combattre le fluide électrique, même lorsqu'il ne s'agit que de garantir un simple phare? Mais l'expérience a démontré qu'un paratonnerre bien construit préserve de la foudre, tout autour de lui, une distance double de la hauteur de sa tige.

Dans ces circonstances, il m'a semblé très-intéressant de chercher à préciser la cause de l'inefficacité du paratonnerre du phare de Fécamp. Cet édifice est placé sur le haut d'une falaise, à 125 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le sol de cette falaise est profondément calcaire. Le paratonnerre me semble répondre à toutes les prescriptions indiquées par Gay-Lussac, quant à sa tige et au conducteur.

Ces prescriptions, un-célèbre physicien que l'Académie des sciences

1. Note lue à la séance de l'Académie des sciences du 18 mars 1867.



s'honore à juste titre de compter parmi ses membres, les a indiquées aussi dans un traité de physique remarquable à tous les points de vue. D'après l'honorable M. Pouillet, les conditions nécessaires pour qu'un paratonnerre puisse produire son effet, sont : « 1° que la pointe de la tige soit aigüe ; 2° que le conducteur communique avec le sol ; 3° que depuis la pointe jusqu'à l'extrémité inférieure du conducteur il n'y ait aucune solution de continuité ; 4° que toutes les parties de l'appareil aient des dimensions convenables. » Je lis encore dans le même ouvrage que, lorsqu'on ne pourra pas faire plonger le conducteur dans l'eau d'un puits, « il faudra chercher au moins un lieu humide et y mener le conducteur par une longue tranchée. » Ces prescriptions ont été adoptées par Son Excellence M. le ministre et l'administration agit avec la plus grande circonscription en ne confiant qu'à des hommes spéciaux la construction et la pose des paratonnerres qui, je dois le dire, ne laissent généralement rien à désirer pour pouvoir garantir de la foudre les édifices de l'État.

Mais voyons maintenant si l'appareil du phare de Fécamp n'offrirait pas une de ces particularités exceptionnelles digne d'attirer la bienveillante attention de l'Académie et des hommes spéciaux. En un mot, suffit-il toujours de plonger la partie inférieure d'un paratonnerre dans « un lieu humide et d'y mener ce conducteur par une longue tranchée ? » Le phare de Fécamp a été édifié, comme je l'ai dit plus haut, sur un sol crayeux ; et c'est dans une citerne creusée dans ce sol, recouverte d'une épaisse couche de ciment de Portland, que vient plonger la partie inférieure de l'appareil préservateur. Sont-ce là de bonnes conditions pour qu'un paratonnerre fonctionne convenablement ?

Selon moi, il ne suffit point de mettre le conducteur en communication avec « un lieu humide, » il faut encore que ce lieu humide soit représenté par l'humidité de la terre elle-même. Or, une bonne citerne n'offre pas toujours les conditions favorables à l'écoulement de l'électricité de la terre aux nuages et des nuages à la terre, lors même que le niveau de l'eau resterait le même dans cette citerne et qu'elle ne serait pas creusée dans un terrain crayeux ou éminemment sec.

Dans un rapport lu le 21 août 1772 devant la Société Royale de Londres, H. Cavendish, William Watson, B. Franklin et J. Robertson avaient prévu le cas qui se présente. Je lis dans ce mémorable rapport : « Dans les cas ordinaires, l'on a jugé qu'il suffisait que la partie inférieure du conducteur fût enfoncée de trois ou quatre pieds en terre, afin de pouvoir atteindre un sol humide ; mais comme c'est ici un cas de la plus grande importance, nous sommes d'avis que l'on étende la précaution plus loin. Nous conseillons donc qu'on fasse creuser dans, ou au travers de la craie, un puits assez profond pour y avoir constam-

ment au moins quatre pieds d'eau ; que du fond de cette eau l'on fasse monter un bout de tuyau de plomb jusqu'à, ou fort près de la surface du terrain, etc. » Voilà ce que pensait le savant philosophe Franklin sur les mesures à prendre dans les terrains crayeux ; ce qui était jugé utile en 1772 par le célèbre électricien me semble bien digne de remarque. Toutefois, j'ai signalé un de ces faits pleins d'intérêt où un paratonnerre peut devenir plus dangereux qu'utile, et qui me paraît mériter l'attention des hommes compétents.

M. Pouillet, dans la séance du 25 mars, en réponse à cette note qui avait été lue à l'Académie par M. Élie de Beaumont, s'est exprimé en ces termes :

« Dans la dernière séance, à laquelle je n'ai pas pu assister, il y a été fait par M. Duchemin une communication très-intéressante dont je viens de lire l'extrait dans les comptes rendus, p. 621. Il s'agit d'un coup de foudre qui a fait des dégâts considérables dans le phare de Fécamp. M. Duchemin explique très-bien que le paratonnerre a été inefficace, parce que l'extrémité du conducteur arrivait dans l'eau d'une citerne au lieu d'arriver dans l'eau d'un puits. En cela, il a parfaitement raison. Mais j'ai à regretter qu'il m'attribue une opinion que je n'ai jamais acceptée et dont je n'ai cessé en toute occasion de démontrer le vice radical.

« M. Duchemin dit : « Enfin, lorsqu'on ne pourra pas faire plonger le conducteur dans l'eau d'un puits, il faudra, selon M. Pouillet, chercher au moins un lieu humide et y mener les conducteurs par une longue tranchée. » Dans la crainte que cette assertion de M. Duchemin ne puisse induire en erreur quelques personnes, il me paraît nécessaire de déclarer qu'elle est complètement inexacte.

« En effet, voici le texte de mon rapport du 19 février 1855 sur ce point important. (Instruction de 1885, p. 114.)

« Quelquefois on s'imagine que le feu du ciel s'éteint avec de l'eau de la même manière que le feu d'un incendie, et, si l'eau est rare, on se tire d'affaire en l'enfermant dans une citerne bien étanchée pour y plonger le conducteur, croyant ainsi avoir entièrement satisfait aux règles de la science. C'est là une erreur des plus dangereuses. Le conducteur doit communiquer avec le réservoir commun, c'est-à-dire avec de vastes nappes d'eau ayant une étendue beaucoup plus grande que celle des nuages orageux ; l'eau elle-même deviendrait foudroyante, si elle n'avait pas une étendue suffisante.

« D'autres fois, dans les localités où les puits sont possibles, mais coûteux, on profite de l'alternative laissée par les instructions : au lieu de faire un puits, on met les conducteurs en communication avec la terre humide, mais l'on ne s'inquiète pas de savoir si cette terre conserve une humidité suffisante aux temps de grandes sécheresses, quand

les orages sont le plus à craindre; on ne s'inquiète pas non plus de savoir si cette couche humide est assez vaste pour ne laisser place à aucun danger. Nous signalons surtout cette seconde erreur parce qu'elle nous paraît être plus commune encore que la première. Considérant d'ailleurs qu'il est fort difficile de reconnaître si une terre humide satisfait à toutes les conditions de sécurité, nous n'hésitons pas à dire qu'il ne faut jamais recourir à ce mode de communication avec le réservoir commun; nous recommandons, à défaut de rivières ou de vastes étangs, de mettre toujours les conducteurs de paratonnerres en communication par de larges surfaces avec des nappes d'eau souterraines intarissables.

« J'espère que, dans l'intérêt de la vérité et de la bonne pratique pour l'établissement des paratonnerres, M. Duchemin voudra bien me pardonner de mettre sous ses yeux le passage ci-dessus de mon rapport de 1855 qui avait sans doute échappé à son attention. J'espère aussi qu'après l'avoir lu il voudra bien reconnaître que le rapporteur, la commission et l'Académie elle-même condamnent très-explicitement l'emploi des citernes et des puisards, celui des tranchées et celui de la terre humide, pour recevoir le pied d'un paratonnerre. »

POUILLET.

Je n'ai autre chose à répondre à cette observation que, nul plus que moi, n'honore les travaux de M. Pouillet. J'ai pu ne pas connaître, il est vrai, son rapport lu en 1855 à l'Académie au nom de la commission des paratonnerres, et qui a été imprimé dans les *Comptes rendus* et dans l'*Instruction sur les paratonnerres* publiée en 1855 également; mais peu importe, car je n'ai voulu prétendre qu'à une chose, profiter d'une circonstance pour démontrer d'une façon utile qu'il y a danger d'établir un paratonnerre dans une citerne, surtout dans les conditions que j'explique plus haut. Ceci exposé, il me semble qu'entre M. Pouillet et moi il y a conformité d'idées sur un point scientifique d'une importance qui n'échappera à personne; je suis d'autant plus heureux de l'incident qui s'est produit à l'Académie, qu'il précise davantage une mesure importante à prendre en plus d'une localité.

ÉMILE DUCHEMIN.

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

### POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

Séance du 3 avril 1867. — M. l'abbé Level, du département du Bas-Rhin, présente à la Société un certain nombre de formes géométriques en fer-blanc pour la démonstration scolaire des poids et mesures. Ce sont des cubes ou solides creux en fer-blanc formant les

divisions du litre. L'auteur espère qu'à l'aide de ces petits appareils, les élèves retiendront plus facilement les mesures et quantités employées dans le nouveau système des poids et mesures.

M. Frantz Dumas fait hommage de l'invention qu'il a faite d'un instrument pour orienter les visiteurs à l'Exposition universelle, et qu'il nomme *la boussole-exposition*. C'est un labyrinthe, que le nouveau palais, et il faut s'y retrouver; nous recommandons par conséquent cet appareil (nouveau fil d'Ariane) à tous ceux qui voudront ne pas perdre leur temps en recherches inutiles dans les visites qu'ils feront au Champ de Mars.

La Société des ardoisiers d'Angers a établi, à Angers même, une tréfilerie et une fabrication de câbles en fil de fer, pour confectionner elle-même toutes les cordes métalliques qu'elle emploie pour l'extraction de ses produits. Cette société envoie un échantillon de tous les numéros d'engins qu'elle façonne; nous voyons sur le bureau plus de deux cents modèles, tous parfaitement soignés, de ces cordages en fil de fer. La Société renvoie tous ces échantillons à son comité des arts mécaniques.

Deux auteurs envoient, chacun de leur côté, des notes pleines d'intérêt sur l'abus de l'emploi de l'absinthe. Ils voudraient que la Société employât son influence pour détruire ce malheureux usage. (Nous ne voyons pas trop ici en quoi la Société peut intervenir.) L'un des auteurs préconise un liquide de son invention formé par des décoctions de fenouil et d'anis vert.... Mon Dieu ! ceci n'est pas nouveau, et puis chacun n'a-t-il pas sa petite recette à montrer....

M. Sacc, l'illustre chimiste de Neuschâtel, en Suisse, qui est à la tête d'une fabrique de toiles peintes, fait part d'essais nombreux qu'il a entrepris pour durcir des matières inertes à l'état de ciment. Voici le résumé des expériences de ce savant : du sable et du carbonate de chaux imbibé d'acétate d'alumine, ou de sulfate de magnésie, ou de silicate de soude, etc., forment une composition qui devient dure au bout de peu de temps, et, à cet état, permet de confectionner des masses solides dont l'industrie tirera certainement profit.

M. Barreswil présente, au nom de M. Champion, chimiste, qui a fait le voyage de Chine avec l'armée française, un certain nombre de notes scientifiques et industrielles très-curieuses : les unes ont rapport à la fabrication des tam-tam, les autres à la culture du thé, des allumettes, de l'encre de Chine, à la conservation des œufs, à l'industrie des fromages, des bougies, etc. Ces documents sont renvoyés à la commission du Bulletin.

M. Richard présente un spécimen de gros tubes en étain pour la conservation des couleurs. Chacun a pu déjà remarquer que les couleurs broyées sont généralement conservées dans de petits tubes en



étain que l'on presse (comme jadis les petites vessies) au fur à mesure des besoins, pour avoir de la couleur pour les peintures fixes. Ces tubes ne contiennent qu'une centaine de grammes au plus de couleur broyée; l'auteur est arrivé à confectionner par emboutissage des tubes contenant un kilogramme de matière; pour l'exportation, ce mode d'emballage sera très-apprécié.

MM. Vial et Dufлот viennent d'apporter un grand perfectionnement à la teinture des plumes. En général, les plumes de grands oiseaux n'étaient que nettoyées à la potasse ou à la benzine, et teintes, ce qui donnait nécessairement aux plumes colorées des nuances louches et peu franches; les auteurs ont perfectionné ce mode de teinture en décolorant complètement les plumes par l'acide chromique (bichromate de potasse et acide sulfurique), puis en teignant ensuite la partie décolorée. Nous voyons sur le bureau de la Société des teintures très-belles et très-vives.

M. Bardin était fabricant de plumes d'oie pour écrire : les plumes en fer sont venues réduire, comme on le sait, cette industrie. Les plumes d'oie n'ont donc plus eu pour utilité que de servir pour les engrais. M. Bardin s'est néanmoins demandé si on ne pourrait pas les faire servir à un usage plus noble; or, il en a confectionné des tapis (dont nous voyons plusieurs grands échantillons sur la table) qui sont très-solides et très-bon marché. En cela l'auteur (soit dit sans critique malveillante) a imité les sauvages, car en Polynésie, en Malaisie, etc., les indigènes ne confectionnent des tapis qu'à l'aide de plumes. On peut même voir dans nos musées et à l'Exposition des spécimens remarquables par la finesse et la délicatesse du travail.

M. Bardin emploie dans sa nouvelle industrie près de deux cents ouvriers, et par conséquent, montre ainsi l'étendue de sa fabrication.

MM. Bloch et Legentil, au nom du comité de commerce, lisent un rapport sur les institutions scolaires, développées au chemin de fer du Midi, par M. Bélier, agent de la Compagnie. Ces institutions remarquables et dignes des plus grands éloges, consistent à conduire chaque matin et à ramener chaque soir, *gratis*, tous les enfants des employés du chemin de fer à une école située à une certaine station (Moreux) où sont établis les instituteurs. Les rapporteurs nous apprennent le détail de l'instruction donnée, les plans des bâtiments, les soins apportés aux travaux appris aux jeunes enfants, etc. La Société, s'associant aux idées généreuses de la Compagnie, désire féliciter et remercier la Compagnie du Midi de l'initiative heureuse qu'elle montre en cette occasion, et décide que le rapport sera imprimé en entier dans le *Bulletin*.

C. MÈNE.

## SUR LA RELATION QUI EXISTE ENTRE LES COMÈTES ET LES ÉTOILES FILANTES.

Le fait le plus important des actualités scientifiques est sans contredit la découverte de la relation qui paraît exister entre les étoiles filantes et les comètes. Aussi croyons-nous nécessaire d'établir ici l'histoire de cette découverte et les points fondamentaux qui la caractérisent.

Jusqu'à présent les astronomes s'accordaient généralement à regarder les étoiles filantes comme formant des anneaux continus circulant autour du soleil suivant une ellipse. Cette ellipse est considérée comme coupant l'orbite de la terre vers le 10 août et le 14 novembre. M. Schiaparelli, directeur de l'Observatoire Brera, à Milan, et M. Le Verrier viennent de modifier essentiellement la théorie admise jusqu'ici.

M. Schiaparelli est le premier qui soit arrivé à des déductions concernant l'identification des orbites des étoiles filantes avec celles des comètes, et spécialement des essaims d'août et de novembre avec les comètes de 1862 et de 1866. Nous devons d'abord donner la date de ces écrits sur ce sujet, lesquels furent successivement publiés sous forme de lettres au P. Secchi dans le *Bulletino meteorologico del Collegio romano*.

La première lettre, datée du 25 août 1866, fut publiée dans le *Bulletin de Rome*, le 5 septembre suivant. L'auteur y déduit du phénomène de la variation horaire des étoiles filantes, trouvée par M. Coulvier-Gravier, leur vitesse moyenne dans l'espace, qui se trouve approcher beaucoup de la vitesse parabolique. M. Faye a ajouté quelques remarques à cette lettre dans la séance de l'Académie des sciences du 24 décembre 1866.

La deuxième lettre, datée du 16 septembre 1866, fut publiée le 31 octobre dans le *Bulletin de Rome*. L'astronome de Milan examine dans cet écrit par quelle déformation successive un essaim de corpuscules attirés par le soleil jusqu'à l'intérieur du système planétaire, doit se transformer en un courant parabolique, mettant un temps plus ou moins long à passer, partie par partie, au périhélie. Il montre que, pour un essaim très-rare, cela peut et doit toujours arriver.

La troisième lettre fut publiée le 30 novembre. On y examine l'effet que l'attraction mutuelle des corpuscules exerce sur la formation des courants paraboliques ; pour les essaims connus, cet effet peut être regardé comme absolument nul. On montre ensuite la formation des courants annulaires, et en particulier de celui de novembre, par la perturbation qu'une planète aurait exercée sur l'essaim avant que celui-ci se soit transformé en courant.

La quatrième lettre, publiée dans le *Bulletin de Rome*, le 31 décembre,

contient le calcul des orbites décrites par les essaims d'août et de novembre, la détermination de la période de l'essaim d'août (108 ans) et l'identification de son orbite avec celle décrite par la grande comète de 1862. Cette lettre résume les précédentes. Nous l'avons traduite et publiée dans le *Cosmos* du 23 janvier 1867, et nous terminions notre traduction par la remarque suivante : « A la dernière réunion de l'Association scientifique à l'Observatoire, M. Le Verrier a exposé une théorie sur les étoiles filantes, qui nous paraît empruntée à la même idée. Nous attendons qu'elle soit publiée pour établir la comparaison<sup>1</sup>. »

Enfin, dans une cinquième lettre, publiée le 28 février dans le *Bulletin de Rome*, l'auteur ajoute un calcul détaillé de l'orbite de l'essaim de novembre fait sur les nouvelles observations anglaises du point radiant, et établit l'identification de cette orbite avec l'orbite de la comète de Tempel (1866, I). Ces derniers résultats ont été publiés dans le numéro 1629 des *Astronomische Nachrichten*. Voici les principaux passages donnés par le journal astronomique de M. Peters :

« Je crois être parvenu, dit M. Schiaparelli, à donner à cette analogie (étoiles filantes et comètes), un degré assez considérable de probabilité. Il ne paraît plus douteux que certaines comètes, sinon toutes, fassent partie de nombreux courants météoriques qui sillonnent les espaces célestes. Ainsi la comète de 1862 n'est autre chose qu'une des étoiles filantes d'août, et la dernière comète de Tempel fait partie du courant de novembre. » Voici la preuve de ces assertions singulières.

Dans le numéro 385 des *Astronomische Nachrichten*, M. le professeur Erman a montré de quelle manière on peut obtenir la connaissance complète de l'orbite décrite par un système d'étoiles filantes, lorsqu'on suppose donnée la position apparente du point de radiation, et la grandeur de la vitesse absolue des météores dans l'espace. Convaincu de la nécessité que l'orbite de ces astres soit une section conique très-allongée, l'astronome italien profita de cette méthode pour calculer les éléments paraboliques du courant d'août; pour cet effet, il suppose que la vitesse soit la vitesse parabolique, et adopte pour le point de divergence les coordonnées suivantes :

$$AR = 44^{\circ}. \text{ Décl. bor.} = 56^{\circ},$$

qui résultent des observations faites en 1863 par M. A. Herschel. Le maximum de l'apparition pour 1866 a été fixé au 10,75 d'août. Nous donnons ici le résultat comparé avec les derniers éléments que M. Apolzer a conclus pour la grande comète de 1862 :

1. *Cosmos*, 16<sup>e</sup> année, II<sup>e</sup> série, t. 5, page 91.

	Étoiles du 10 août.	Comète III, 1862.
Passage au périhélie.....	juillet 23.62 — 1862	août 22.9
Longueur du périhélie.....	343° 38'	344° 41'
Nœud ascendant.....	138 16	137 27
Inclinaison.....	63 3	66 25
Distance périhélie.....	0.9643	0 9626
Révolution.....	105 ans ?	123.4 ?
Mouvement.....	rétrograde.	rétrograde.

Le temps révolutif des météores d'août est encore assez douteux, l'auteur l'a déduit des apparitions extraordinaires citées dans les catalogues de MM. Biot et Quetelet et que l'on peut avec certitude rapporter au phénomène d'août. En introduisant dans le calcul cette révolution hypothétique de 105 ans, les autres éléments subissent de petits changements très-inférieurs à l'incertitude des données sur lesquelles est appuyée leur détermination.

Dans les écrits cités, M. Schiaparelli avait donné l'orbite des étoiles de novembre, en partant du point de radiation déterminé en 1833 par les Américains, savoir *Y Leonis*. Mais les dernières observations faites avec beaucoup de soin en Angleterre ont démontré que cette position du point radiant est fautive de plusieurs degrés, de sorte que l'orbite nommée ne peut être regardée que comme une très-grossière approximation. Voici le calcul plus exact, comparé avec les éléments de la comète de 1866, donnés par M. Oppolzer. Le passage au périhélie est rapporté au temps moyen de Milan :

	Étoiles du 13 nov. 1866.	Comète I, 1866.
Passage au périhélie.....	nov. 10.092	janv. 11.160
Longueur du périhélie.....	56° 25'.9	60° 28'.0
Nœud ascendant.....	231 28.2	231 26.1
Inclinaison.....	17 44.3	17 18.1
Distance périhélie.....	0 9873	0, 9765
Excentricité.....	0 9046	0, 9054
Demi-grand axe.....	10, 340	10, 324
Révolution.....	33 ans 250	33 ans 176
Mouvement.....	rétrograde.	rétrograde.

Il est supposé dans ce calcul : 1° que le maximum de novembre ait eu lieu le 13, à 13<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>.1 temps moyen de Greenwich ; 2° que la position du point de radiation soit 143° 12' de longitude par 10° 16' de latitude nord ; 3° que la révolution périodique soit 33 ans 25, d'après M. Newton. La position du point de radiation est la moyenne de 15 déterminations recueillies par M. A. Herschel et citées dans les *Monthly notices*, t. XXVII, p. 19. En avançant ce point de deux degrés en longitude, en prenant, par conséquent, 145° au lieu de 143°, on peut faire disparaître la différence de quatre degrés qu'on observe dans la longitude du périhélie.

« Ces rapprochements n'ont pas besoin de commentaires, dit en terminant M. Schiaparelli ; faut-il regarder les étoiles filantes comme des essaims de petites comètes, ou bien comme le produit de la dissolution d'autant de grandes comètes ? Je n'ose pas répondre à une pareille question. »



Cette nouvelle théorie appartient en propre au directeur de l'Observatoire de Milan. Nous pouvons ajouter avec lui que la relation entre les comètes et les étoiles filantes avait déjà été devinée par Chladni dans son livre *Die Feuermeteoren*, en 1819, et que la nécessité de fortes excentricités dans les orbites des étoiles filantes avait déjà été reconnue par M. Newton dans les derniers *Reports* de l'Association britannique et dans l'*Annuaire* de Bruxelles pour 1866.

A la séance de l'Association scientifique de France, tenue le 16 janvier à l'Observatoire de Paris, M. Le Verrier a présenté une nouvelle théorie sur l'origine des étoiles filantes, qui offre de très-grands rapports avec celle de M. Schiaparelli. En se fondant sur le mouvement rétrograde des étoiles de novembre, il a conclu, comme le précédent, qu'elles devaient être primitivement étrangères au système solaire; pour lui, comme pour le précédent auteur, la cause de ces phénomènes devait être cherchée dans quelque amas de matières cosmiques, introduit à la manière des comètes dans la sphère d'action du soleil, et fixé dans notre système par l'action perturbatrice d'une planète accidentellement placée sur sa route. Pour les deux savants astronomes, les étoiles filantes proviennent de la désagrégation de vastes amas de matières cosmiques, sous l'action perturbatrice du soleil ou d'une grosse planète.

Le 21 janvier, le directeur de l'Observatoire de Paris présenta à l'Académie des sciences une même lecture sur le même sujet, et enfin publia dans le *Moniteur* une lettre plus solennelle sur la même question, à son illustre confrère sir John Herschel. Il a personnellement ajouté le développement particulier relatif à une action présumée d'Uranus sur l'essaim de novembre, dont l'honneur et la responsabilité sont entièrement à lui. « On ne peut, dit-il, qu'être frappé de cette circonstance, que l'essaim de novembre s'étend jusqu'à l'orbite d'Uranus, et fort peu au delà; d'autant plus que ces orbites se coupent, à fort peu de chose près, en un point situé après le passage de l'essaim à son aphélie et au-dessus du plan de l'écliptique. Nous sommes donc engagés à rechercher si Uranus et l'essaim ont pu se trouver simultanément en ce point, c'est-à-dire dans le voisinage du nœud de l'orbite.... En résumé : tous les phénomènes peuvent être expliqués par la présence d'un essaim globulaire jeté par Uranus en l'année 126 de notre ère dans l'orbite que les observations assignent à l'essaim des astéroïdes de novembre..... L'action d'Uranus aura changé inégalement les vitesses absolues des corpuscules; et cette action surpassant l'attraction résultant de leur masse totale, l'essaim se sera désagrégé en s'étendant sur la péripérie de l'ellipse. »

Les astronomes, et ceux qui ont suivi de près la question, n'ont pu s'empêcher de remarquer que M. Le Verrier a constamment oublié

de nommer même son collègue italien. Nous savons, par expérience, qu'il est possible d'arriver par des voies différentes aux mêmes conclusions. Mais il ne semble pas qu'ici M. Le Verrier ait pu ignorer le travail de M. Schiaparelli, publié dans le *Bulletin de Rome* et en partie traduit par les *Mondes* et par le *Cosmos*. « Dans ses diverses communications, dit M. l'abbé Moigno, M. Le Verrier, fidèle à ses précédents, s'attribue tout le mérite d'une explication qui ne lui appartient que par une hypothèse très-secondaire. Nous sommes désolés d'avoir à apprendre à nos lecteurs que l'intrépidité de M. Le Verrier a été couronnée du plus grand succès, et que le vénérable patriarche de Colling-Wood est tombé dans le piège. Dans sa réponse insérée aussi au *Moniteur*, M. Schiaparelli n'apparut pas même sur le second plan, et tous les éloges sont pour M. Le Verrier. Nous demandons à tous nos confrères de la presse qu'ils s'unissent à nous pour empêcher une spoliation véritablement injuste; M. Le Verrier a foulé aux pieds tous les droits de la priorité scientifique en ne tenant aucun compte des publications faites par M. Schiaparelli.

« Nous ne sachions pas que dans l'histoire entière de l'astronomie on puisse citer un fait plus inattendu et plus extraordinaire que celui de l'identification des orbites des deux essaims météoriques d'août et de novembre avec les orbites des deux comètes récemment apparues, comme pour se prêter au plus étonnant des rapprochements. Mais répétons-le encore, la gloire de cette brillante découverte appartient tout entière à M. Schiaparelli, et M. Le Verrier ne peut en revendiquer qu'un aperçu conjectural. »

M. Le Verrier persiste à se taire sur la priorité de l'astronome de Milan. Dans une note toute récente insérée à la fois le 3 mars dans le *Bulletin international de l'Observatoire*, et le 8 dans le *Bulletin de l'Association scientifique de France*, il continue à s'attribuer la théorie cométaire des étoiles filantes. Tel est l'état historique de la question. Nous n'insisterons pas davantage sur ces discussions de personnalité et nous exposerons maintenant l'hypothèse que M. Faye a présentée à son tour, le 18 mars, à l'Académie des sciences sur cette théorie générale.

(La suite prochainement.)

CAMILLE FLAMMARION.

## LES USINES A GAZ DE MANCHESTER.

Parmi les établissements industriels qu'il est permis au public de visiter, il en est beaucoup qui sont très-intéressants. Les usines à gaz appartiennent à cette catégorie. Si une usine de ce genre a voulu obtenir de la distillation de la houille le gaz d'éclairage et, en outre,

condenser les goudrons, les vapeurs ammoniacales, etc., on aura sous les yeux une des plus jolies fabrications qu'on ait créées en ce siècle. Les usines de Paris et de Londres sont fort belles, mais cependant ne peuvent que difficilement être comparées aux deux usines de Manchester.

Non-seulement l'immense production de ces usines, plus de 500 millions de mètres cubes de gaz par an, devrait classer ces usines comme les premières du monde entier, mais c'est surtout l'excellente qualité des gaz d'éclairage qu'ils produisent qui les rendent dignes de remarque. Une autre circonstance que les consommateurs ne reprocheraient de ne pas avoir mentionnée, c'est le prix de ce gaz. Les habitants de Manchester payent seulement 1 fr. 18 c. les cent mètres cubes !

JACQUES BARRAL.

## SUR UNE FORMULE PRATIQUE DE TRANSPORT DE BALAST PAR MACHINE LOCOMOTIVE. — III<sup>1</sup>.

1<sup>o</sup> *Puissance de la machine.* — Rationnellement, le moteur devrait être, dans les limites d'une construction pratique, subordonné aux exigences du travail auquel il est destiné. Mais il n'en est pas toujours ainsi pour les travaux de balastage. Généralement le moteur est une donnée et on doit l'utiliser le mieux possible. Si cependant on était libre d'établir ce matériel à sa convenance nous dirions qu'en général, pour les grandes distances de transport, il est préférable d'employer de fortes machines. Celles-ci d'abord, à cube égal transporté, assureront mieux le service, puisque les nombres de trains, croisements et manœuvres seront diminués. Les frais de traction seront aussi moindres, attendu que les dépenses de personnel et certaines autres ne croîtront pas dans la même proportion que le travail produit. Si les courbes que la machine aura à parcourir avec sa vitesse ordinaire sont d'un rayon inférieur à 300 mètres, on sera prudent dans l'emploi des machines ayant un grand écartement entre les essieux extrêmes. Lorsque les réservoirs d'eau seront éloignés, on fera en sorte d'avoir un tender aussi vaste que possible. On peut compter en moyenne et par kilomètre, pour une machine ordinaire à marchandises, sur une consommation de 10 kilog. de houille et 130 litres d'eau, c'est-à-dire que 300 kilog. de houille et 4<sup>m</sup>.00 d'eau conduiront environ à 30 kilom. Dans le cas toujours où les machines seraient construites exprès pour le service auquel on les destine, il n'y aurait qu'à fournir au construc-

1. Voir la *Presse scientifique et industrielle*, numéros des 24 et 31 mars, pages 325 et 360.

teur la vitesse que l'on veut obtenir et l'effort à vaincre, ou, à la place de ce dernier élément, la charge à remorquer avec les conditions de pentes et courbes, de système de matériel roulant, et de moyens d'alimentation. Si, au contraire, la machine est donnée *à priori*, il faut en fixer l'application en tenant le mieux possible compte de son mode de construction. C'est pour cela que nous donnons ici les éléments qui peuvent servir à déterminer la puissance d'une machine donnée. Lorsqu'on connaît le poids total réparti sur les roues motrices, la force due à l'adhérence s'exprime par la formule :

$$A = Pk,$$

dans laquelle  $A$  représente l'adhérence ; —  $P$  le poids réparti sur les roues motrices, y compris le propre poids de celles-ci ; —  $k$  le coefficient de frottement compris entre 0.30 et 0.12. On fait généralement  $k = 0.17$  ; nous pensons qu'on peut aller facilement jusqu'à  $k = 0.20$  ; car, quand les rails sont humides la résistance du convoi décroît également ; on a de plus la ressource des boîtes à sable pour augmenter l'adhérence. D'après les règles posées par M. Lechatelier, pour la construction des locomotives, la vitesse que celles-ci devraient atteindre pour être dans de bonnes conditions de marche est donnée par la formule :

$$V = 3.60 \times \pi D a,$$

dans laquelle on représente par :  $V$  la vitesse en kilomètres et par heure ; —  $D$  le diamètre des roues motrices en centimètres ; —  $a$  un nombre compris entre 2.50 et 3.00. Par conséquent, en supposant toute l'adhérence utilisée, le maximum de puissance de la machine, en kilogrammètres, sera représenté par :

$$3\pi PkD, \quad \text{ou bien :} \quad 1.884 \times PD.$$

Si l'on cherche l'effort dont est susceptible la machine en fonction des dimensions des cylindres, on a, pour l'effort total exercé par les bielles motrices au pourtour des roues :

$$p \frac{d^2 l}{D^2}$$

dans laquelle expression on désigne par :  $D$  le diamètre des roues motrices en centimètres ; —  $d$  le diamètre des pistons en centimètres ; —  $l$  la course des pistons en centimètres ; —  $p$  la pression moyenne utile, en kilogrammes, par centimètre carré, sur la surface des pistons. En désignant par  $p'$  la tension absolue de la vapeur dans la chaudière, on peut, avec assez d'exactitude, poser :

$$p = (p' - 1) 0.75.$$

De sorte que si  $p'$  indique le nombre d'atmosphères auquel est tim-



brée la chaudière, l'effort précédent exercé par les deux pistons se mettra sous la forme :

$$0.7749 (p' - 1) \frac{d^2 l}{D}.$$

Faisant  $p' = 8$  atmosphères,  $D = 137.70$ ,  $d = 42$ ,  $l = 65$ , on a pour l'effort exercé :

$$0.7749 (8 - 1) \frac{42^2 \times 65}{137.70} = 4520^k.$$

Cette valeur de l'effort transmis par les pistons est un maximum et suppose qu'on ne fait pas usage de la détente. La machine ne pourrait non plus conserver cette force pendant longtemps, car les appareils de vaporisation ne livreraient pas aux cylindres la quantité de vapeur nécessaire. Cet effort ne pourrait donc être utilisé qu'accidentellement pour franchir les fortes rampes. L'expression qui tient compte de la détente est :

$$\frac{d^2}{D} \left\{ p_1 (l - l_2) \left( 1 + 2.303 \log. \frac{l}{l - l_2} \right) - p_2 l \right\}.$$

Dans cette nouvelle valeur  $l$  représente la longueur de course du piston pendant laquelle se fait la détente ; —  $p_1$  la pression absolue sur le piston, dans le sens de son mouvement ; —  $p_2$  la pression résistante absolue derrière le piston. Ce terme peut varier entre 0 et  $0.25 p_1$ , suivant la plus ou moins grande durée de l'admission.

Si l'on veut déterminer le maximum d'effort dont est susceptible une machine bien construite, en fonction de sa surface de chauffe  $S$ , exprimée en mètres carrés, cet effort est donné par :

$$774.9 (p' - 1) \frac{S}{D}.$$

les lettres ayant les mêmes valeurs que précédemment. Faisant  $S = 122^m^2.20$ , nous obtenons :

$$774.9 (8 - 1) \frac{122.20}{137.7} = 4800^k.$$

La puissance de la machine en chevaux-vapeur serait alors : 1° En fonction des dimensions des cylindres

$$\frac{0.7749 \times v (p' - 1) d^2 l}{75D} = 0.010332 \frac{v d^2 l (p' - 1)}{D};$$

2° En fonction de la surface totale de chauffe

$$\frac{774.9 \times v (p' - 1) S}{75D} = 10.332 \frac{v S (p' - 1)}{D},$$

$v$  exprimant la vitesse du train en mètres et par seconde.

Dans les formules précédentes nous avons admis que la production de vapeur était illimitée. Comme il n'en est généralement pas ainsi pour les locomotives, il s'en suit que les résultats que fournissent nos formules

ne sont applicables que pour un temps plus ou moins court, pour franchir certains obstacles, ainsi que nous l'avons déjà dit. Si l'on veut obtenir la vitesse  $V_1$  constante qu'une machine, utilisant tout son effort de traction, pourrait conserver en fonction de sa surface de chauffe, c'est-à-dire de son pouvoir vaporisateur, on a pour cette vitesse exprimée en mètres et par heure :

$$V_1 = \frac{D \left( \frac{5.40}{1.40} S \sqrt{\frac{p}{8.90}} \right)}{d^2 l \times 1.05 (0.0001421 + 0.000471 \times p)},$$

ou, en simplifiant :

$$V_1 = \frac{385.72 \times DS \sqrt{\frac{p}{8.90}}}{d^2 l [(0.0001492 + 0.00038199(p-1))]},$$

et en conservant aux lettres leurs significations des formules précédentes.

L'application des quantités considérées précédemment nous donnerait

$$V_1 = \frac{385.72 \times 137.7 \times 122.2 \times \sqrt{\frac{5.00}{8.90}}}{114660 \times [0.0001492 - 0.00038199(8-1)]} = 17400^m,$$

c'est-à-dire qu'une machine ayant les dimensions que nous nous sommes données produirait, avec une vitesse constante de 17,400 mètres à l'heure, l'effort de traction dont elle est susceptible. En pratique cette vitesse peut être dépassée lorsque le profil en long de la voie et d'autres circonstances permettent de diminuer, dans de certains moments, la dépense de vapeur, économie que l'on peut ensuite convertir en vitesse. On peut également augmenter celle-ci en réduisant la charge remorquée.

CHAILLON.

(La suite prochainement.)

## PRIX COURANT DES PRODUITS INDUSTRIELS.

**LAINES.** *Haere*, le kilog. — Laines de la Plata en suint 1 fr. 27 à 2 fr. 10, suivant finesse et mérite; Chili blanche commune 1 fr. 35; Cachemire 4 fr. 30; Montevideo en suint 1 fr. 51. — *Marseille*, les 50 kilog. 12 pour 100 d'escompte, à 90 jours. — Laines de Perse en suint 82 fr. 50; Varna non cernie 110 fr.; Andrinople fines 165 fr., secondes 115 fr.

**COTONS.** *Marseille*, les 50 kilog. — Jumel de 192 fr. 50 à 205 selon qualité; Tarsons 112 fr. 50 à 115 fr. 25; Trébizonde 105 fr.; Salonique 125 fr.

**CHANVRE.** *Paris*, les 100 kilog. — Chanvre broyé gris 88 fr., gris supérieur 90 fr.; jaune 92 fr., blanc pour corde 90 fr., jaune 1<sup>re</sup> qualité 95 fr.; blanc ordinaire 100 fr., blanc 1<sup>re</sup> qual. 106 fr., blanc supérieur 110 fr. — Chanvre tillé vert clair 90 fr., blanc, 96 fr., 1<sup>re</sup> qual. 100 fr. — Chanvre peigné ordinaire 134 fr., 1<sup>re</sup> qual. 140 fr. — Chanvre court ordinaire blanc 108 fr., supérieur, 114 fr.

F. SIMON.

**Librairie de Ch. DELAGRAVE et Cie, 78, rue des Écoles, Paris.**

**Leçons nouvelles de géométrie descriptive**, de M. A. AMIOT. 2<sup>e</sup> édition, entièrement refondue et augmentée d'applications aux ombres et de la méthode des plans cotés, par M. A. CHEVILLARD, professeur de perspective à l'École impériale des beaux-arts. 2 vol. in-8, dont un de planches, br. . . . . 7 »

**Leçons d'histoire naturelle**, par M. L. DOYÈRE, professeur d'histoire naturelle au lycée Bonaparte. 3 vol. in-8 de 900 pages environ, ornés d'un grand nombre de dessins, br. . . . . 10 »

Ouvrage autorisé par le Conseil de l'instruction publique et adopté par la Commission officielle des livres pour prix.

On vend séparément :

— 1<sup>re</sup> PARTIE : *Anatomie et physiologie des animaux*. — *Zoologie*. 1 fort vol. de 550 pages environ, br. . . . . 5 »

— 2<sup>e</sup> PARTIE : *Botanique*. 1 vol. br. . . . . 2 50

— 3<sup>e</sup> PARTIE : *Minéralogie, géologie*. 1 vol. br. . . . . 2 50

**Leçons nouvelles de cosmographie**, d'après les programmes officiels, par M. GARCET, professeur de mathématiques au lycée Napoléon. 5<sup>e</sup> édit. 1 beau vol. in-8, fig. dans le texte et pl. gravées sur acier, br. 6 »

**Leçons élémentaires de chimie**, par M. MALAGUTI, ex-professeur de chimie à la Faculté des sciences, recteur de l'Académie de Rennes. 3<sup>e</sup> édit., refondue. 4 forts vol. in-18 jésus, ornés de fig. dans le texte, br. . . . . 16 »

Ouvrage adopté par la Commission officielle des livres pour prix.

**Leçons de chimie usuelle**, par M. Isidore PIERRE. (*Sous presse.*)

**Législation française élémentaire et pratique** à l'usage de tout le monde, comprenant : 1<sup>o</sup> le droit civil, le droit commercial, le droit administratif et le droit pénal ; 2<sup>o</sup> la solution d'un grand nombre de questions pratiques ; 3<sup>o</sup> un formulaire de tous les actes que l'on veut rédiger soi-même, par L.-Ch. BONNE. 1 fort vol. in-18 jésus, br. . . 3 75

Avec élégant cartonnage à l'anglaise. . . . . 4 50

**Le Livre de la ferme et des maisons de campagne**, par une réunion d'agronomes, sous la direction de M. P. JOIGNEAUX. 2 vol. gr. in-8 jésus de 2,000 pages, imprimés sur 2 colonnes, avec figures intercalées dans le texte, brt. . . . . 32 »

— La demi-reliure veau ou chagrin, en sus. . . . . 7 50

L'ouvrage se publie également en treize fascicules. Prix de chacun, br. . . . . 2 50

**Manuel populaire de morale et d'économie politique**, par M. J.-J. RAPET, inspecteur général de l'enseignement primaire, 2<sup>e</sup> édit. 1 vol. in-18 jésus, br. . . . . 3 50

Ouvrage qui a remporté le prix de 10,000 fr. proposé par l'Académie des sciences morales et politiques.

En vente à la librairie GAUTHIER-VILLARS, 55, quai des Augustins, à Paris.

**BÉRON (P.). — Physique céleste.** 3 volumes in-8 de 1000 pages chacun, avec des figures dans le texte et une Carte céleste coloriée. 24 »

*Tome I* (1866). **Système du monde** exposé : 1° d'après la distribution apparente des corps célestes déduite de la Perspective; 2° d'après la distribution réelle de ces corps déduite de l'Astrogonie.

*Tome II* (1867). **Système planétaire** exposé dans l'ordre chronologique : 1° dans ses états successifs précédents, comme étoile temporaire, comme nébuleuse planétaire, comme étoile visible à l'œil nu; 2° dans son état actuel, composé d'abord de planètes avec leurs météores, leurs satellites, leurs comètes, et ensuite de couples des deux classes de microplanètes.

*Tome III* (sous presse). **La Terre et l'homme** exposés : 1° dans la transformation de l'eau en plantes par les rayons solaires, et des restes des plantes en minerais; 2° dans la transformation des plantes en six organes de sens des animaux et de l'homme par les six espèces de fluides impondérables.

*Le prix des trois volumes est de 24 francs pour les souscripteurs.*

*On vend séparément, au prix de 9 francs chacun, les tomes I et II.*

## APPAREILS SAVALLE

POUR LA DISTILLATION ET LA RECTIFICATION DES ALCOOLS

ET LA FABRICATION DES SUCRES

Brevetés s. g. d. g.

**D. Savalle fils et Cie, 73, rue de Lafayette, à Paris.**

**Avis aux distillateurs agricoles.** — La rectification des alcools opérée sur place dans les fermes produit, suivant l'importance des usines et par campagne, un bénéfice net de 10 à 15,000 fr. par l'emploi des appareils perfectionnés que la maison D. Savalle fils et Cie arrive à pouvoir fournir (prix du brevet inclus) à 6 ou 8,000 fr., suivant dimension. Nous engageons donc les distillateurs agricoles qui ne seraient pas encore entrés dans cette voie à ne pas négliger plus longtemps une source de revenus dont ils ont été privés jusqu'ici. — La maison entreprend la transformation des colonnes distillatoires par un système simplifié qui procure une notable économie de combustible. Toutes facilités de paiement sont accordées aux clients.

EST PUBLIÉE DEPUIS LE 10 JANVIER, A LA LIBRAIRIE CH. DELAGRAVE ET C<sup>ie</sup>

## LA REVUE DE L'HORTICULTURE

FONDÉE ET DIRIGÉE PAR M. J.-A. BARRAL

Paraissant les 10, 20 et 30 de chaque mois par livraison de 24 pag. grand in-8°

AVEC UNE PLANCHE COLORIÉE DANS CHAQUE NUMÉRO

ET DE NOMBREUSES GRAVURES NOIRES

Un an : 20 fr. — Six mois : 11 fr. — Trois mois : 6 fr.

Un mois : 2 fr. 50

**Sommaire du numéro du 30 mars.** — J.-A. Barral : Chronique horticole. — Noël : La Laitue. — Didier : Sur l'utilité des taupes en horticulture. — Rafarin : Bibliographie, *Traité général des conifères*, par M. Carrière. — Lefebvre : Un mot sur le ver blanc. — Journiac : Conseils pratiques sur l'arboriculture. — Édouard Morren : La Rose Prince noir. — Bosc : Appareil pour la germination des graines. — Brassart : Destruction des insectes nuisibles au développement des boutons et des fleurs des Pommiers et Poiriers. — Mauduit : Une question controversée. — Ferlet : Sur quelques plantes récemment mises au commerce. — De Liron d'Airoles : De l'utilité de l'industrie en horticulture. — Lambin : Travaux des jardins en mars et avril. — Jacques Barral : Courrier d'Angleterre. — De Liron d'Airoles : Les jardins du bon Dieu. — Ferlet : Prix des légumes à la Halle de Paris.

Une belle planche coloriée représente la Rose Prince noir.

Deux gravures noires montrent l'appareil de M. Bosc pour la germination des graines.

Imprimerie générale de Ch. Lathure, rue de Fleury, 9, à Paris.